

KM

คู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบ SMART TEACHING

ประจำปีการศึกษา
2562

ร่วมแบ่งปันความรู้และประสบการณ์กับเราได้ที่



คำนำ

คณะกรรมการการจัดการความรู้ด้านการเรียนการสอน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ได้จัดทำคู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบ Smart teaching เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยพัฒนาและสนับสนุนการเรียนรู้ เพื่อเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ และสร้างสรรค์บรรยากาศการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อตอบสนองการพัฒนาประเทศต่อไป

คู่มือนี้ประกอบไปด้วย 5 ส่วนได้แก่ การแนะนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Smart teaching แนวทางการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วย Smart Teaching เทคนิคการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่สามารถนำมาปรับใช้กับ Smart teaching ได้ รายการสื่อสารสนเทศที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้ และตัวอย่างการนำไปใช้

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบ Smart teaching เล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านทุกท่านในการนำไปปรับใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน หากท่านมีการนำองค์ความรู้ไปใช้หรือมีข้อมูลที่ต้องการแลกเปลี่ยนโปรดติดต่อเราได้ที่ <http://gg.gg/huep3> หรือที่เพจการจัดการความรู้ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.ตะวันออก <https://www.facebook.com/KMOfSciTechAtRMUTTO/> หรือที่ QR Code ด้านล่างนี้



แบบติดตามการนำความรู้ไปใช้



เพจการจัดการความรู้ คณะวิทยาฯ

คณะผู้จัดทำ

นางเพียงขวัญ เครือภู
ผศ.ปราณี นิมิบุตร
นางสาวจินตนา เพชรมณีโชติ
นายมานิช รัตนคุณ
นางสาวพัชรลิตา ศิรวงศ์ภัสสร
นายนพรุจ เขียวนาค
นางสาวปิยธิดา ต.ไชยสุวรรณ
นางสาวสุพรรณิ ศิวกรณ

เมษายน 2563

Smart Teaching

Smart teaching คือ รูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง "อินเทอร์เน็ต" โดยมุ่งเน้นการเลือกใช้สื่อที่เหมาะสม ทันสมัย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับบทเรียนได้ ซึ่งมีวิธีการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนในยุคดิจิทัล ผ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แอปพลิเคชัน ตลอดจนแหล่งการเรียนรู้ออนไลน์ ไปพร้อม ๆ กับพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งอาจมีการนำเทคนิค เช่น Active Learning, Flipped Classroom, Collaborative Learning, Problem-based Learning, Project-based Learning, Inquiry Learning, Challenge-based Learning หรือ Game-based Learning มาปรับใช้ในการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม รวมทั้งมีการกระตุ้นการเรียนรู้และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน โดยพิจารณาจากข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) หรือการวัดและประเมินผลผู้เรียนในชั้นเรียน

ปัญหาทางการศึกษาของประเทศไทยนั้น เกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ผู้เรียน ผู้สอน รูปแบบ/วิธีการการเรียนการสอน สื่อ การวัด ประเมินผล และสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ซึ่งการแก้ไขปัญหานี้ อาจเริ่มจากการปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียนให้มากที่สุด โดยคำนึงถึงปัจจัยด้านต่างๆ ดังนี้

1. ปัจจัยด้านบุคคล เช่น พื้นเพความเป็นอยู่ จุดมุ่งหมายในชีวิต พื้นฐานชีวิต คุณภาพชีวิต ข้อมูลส่วนตัว ของผู้เรียน ฯลฯ
2. ปัจจัยทางสังคม เช่น นิสัย การสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่น การเป็นส่วนหนึ่งของสังคม ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนผู้สอน ฯลฯ
3. ปัจจัยขององค์กร เช่น วัฒนธรรมองค์กร แนวปฏิบัติ แหล่งเรียนรู้ โครงสร้างหลักสูตร ระเบียบกฎเกณฑ์ ระบบสารสนเทศที่สนับสนุน ฯลฯ
4. ปัจจัยทางกายภาพ/ปัจจัยในโลกเสมือนจริง เช่น ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นกับผู้เรียน ความเร็วอินเทอร์เน็ต ฯลฯ

การจะไปสู่ Smart Teaching ได้นั้น ผู้สอนจำเป็นต้องสร้างความไว้วางใจกับผู้เรียน สร้างโปรไฟล์ผู้เรียนเพื่อให้เห็นพัฒนาการในการเรียน และสร้างความสัมพันธ์กับผู้เรียน เพื่อเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และนำไปสู่การจัดการสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยอาจจะมีการปรับใช้การเรียนการสอนแบบ Active Learning หรือเลือกใช้ Digital tool มาสร้างกิจกรรมการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

แนวทางการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วย Smart Teaching

จากสถานการณ์การระบาดของไวรัส COVID-19 ทำให้สถานศึกษาหลายแห่งเริ่มปรับรูปแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียนโดยผ่านแหล่งการเรียนรู้ออนไลน์ต่างๆ ได้แก่ ระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ Learning Management System (LMS) เช่น Moodle, Google Classroom หรือ MS Team โดยรูปแบบการสอนสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

1. Synchronous Learning คือ รูปแบบการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นพร้อมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผ่านระบบการประชุมออนไลน์ หรือ Online Meeting/Conference ซึ่งมีข้อดีคือผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน แต่ก็มีข้อจำกัดในเรื่องของความพร้อมของสื่อสารสนเทศของผู้เรียนและผู้สอน ความเร็วของอินเทอร์เน็ต ฯลฯ ตัวอย่างแอปพลิเคชันที่นำมาใช้ เช่น MS Team, Zoom หรือ Google Meet ซึ่งผู้สอนอาจมีการสอดแทรกกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการแสดง

ความเห็นร่วมกันในชั้นเรียนด้วยระบบการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและข้อมูล เช่น Jamboard หรือ Padlet ซึ่งเป็นกระดานที่สามารถทำงานร่วมกันได้ หรือสร้างแบบทดสอบออนไลน์ผ่าน Kahoot, Socrative, Mentimeter หรือ Google/MS form เพื่อดึงความสนใจของผู้เรียนระหว่างการสอนได้

2. Asynchronous Learning คือ รูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนไม่จำเป็นต้องพบกันตามเวลาในตารางที่กำหนดไว้ แต่สามารถติดต่อกันผ่านเครื่องมือสื่อสารต่างๆ ทำให้เป็นการเรียนรู้ที่ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ ผู้เรียนสามารถเรียนที่ไหน เวลาใดก็ได้ (Anywhere Anytime) โดยใช้แหล่งข้อมูลความรู้ต่างๆ ซึ่งผู้สอนจำเป็นต้องจัดเตรียมไว้ในระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (LMS) ซึ่งอาจอยู่ในรูปของบทความ สื่อนำเสนอ หรือ คลิป VDO ซึ่งจัดเตรียมได้ผ่านโปรแกรม PowerPoint, Loom หรือ Obs studio และอัปโหลดผ่าน Cloud เช่น Google drive หรือ One drive ร่วมกับการมอบหมายงานให้สามารถแก้ไขข้อมูลร่วมกันได้แบบ Real time ผ่านระบบออนไลน์ เช่น Google Doc, Google sheet หรือ Microsoft office 365 หรือให้ทำแบบทดสอบเพื่อวัดประเมินผล ซึ่งหากมีการวางแผนการสอนที่ดี โดยนำเอาเทคนิคการสอนที่ช่วยส่งเสริมผู้เรียนต่างๆ มาปรับใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ งานมอบหมาย หรือแบบทดสอบ ก็จะไปสู่การวัดและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพได้

รายละเอียดสำหรับการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ แสดงดังตาราง ส่วนเทคนิคการเรียนการสอนที่สามารถนำมาปรับใช้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจะได้กล่าวถึงในลำดับถัดไป

ประเภทของเครื่องมือ	เครื่องมือ	Website	จุดเด่น	ข้อจำกัด
ระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ หรือ Learning Management System (LMS)	Moodle	http://e-learning.rmutto.ac.th/	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นระบบที่ทางมหาวิทยาลัยจัดไว้ให้ ซึ่งต้องลงทะเบียนใช้งานเฉพาะบุคคล ทำให้สะดวกกับการวัดผล - สามารถใช้งานผ่านเว็บไซต์ไม่ต้องลงโปรแกรมเพิ่มเติม หรือใช้ผ่าน Application “Moodle” บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ - สามารถตั้งค่าเงื่อนไขการเรียนรู้ให้นักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาสื่อก่อนทำแบบทดสอบได้ - มีระบบการให้การบ้าน ประเมินผล และเก็บคะแนน และระบบคลังข้อสอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบยังมีปัญหาเรื่องการเก็บข้อมูลด้วยรหัสนักศึกษา ทำให้ยากต่อการนำข้อมูลคะแนนไปใช้ - ระบบไม่เสถียร เมื่อมีผู้ใช้เข้าใช้งานระบบพร้อมกันจำนวนมาก - การสร้างแบบทดสอบยังทำได้ไม่สะดวกและรวดเร็วนัก - ระบบใช้เวลาในการสร้าง account ค่อนข้างนาน ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ทันที
	Google Classroom	https://classroom.google.com	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถเข้าใช้งานผ่าน @rmutto.ac.th ได้ทันที - สามารถใช้งานได้ง่าย มี Application รองรับทั้งในอุปกรณ์เคลื่อนที่และเว็บไซต์ 	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้ Google form สำหรับการวัดและประเมินผลนักศึกษาผ่านแบบทดสอบ ยังสามารถทุจริตได้ง่าย

ประเภทของเครื่องมือ	เครื่องมือ	Website	จุดเด่น	ข้อจำกัด
			<ul style="list-style-type: none"> - ระบบมีความเสถียร สามารถรองรับนักศึกษาได้จำนวนมาก - ระบบการจัดการ Account ดำเนินการโดย Google ทำให้มีความยืดหยุ่นและรวดเร็ว - มีระบบการให้การบ้าน ประเมินผล และเก็บคะแนน 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถตรวจสอบได้ว่า นักศึกษาได้ศึกษาสื่อที่มอบหมายหรือไม่ - ไม่สามารถกำหนดเงื่อนไขการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นได้ - ไม่มีระบบคลังข้อสอบ
	Microsoft Team	https://teams.microsoft.com/	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถเข้าใช้งานผ่าน @office.rmutto.ac.th ได้ทันที - ระบบรองรับการใช้งานคล้ายคลึงกับ Google Classroom - ระบบการจัดการ Account ดำเนินการโดย Microsoft ทำให้มีความยืดหยุ่นต่อการจัดการ - ระบบสามารถประชุมออนไลน์ได้โดยตรง 	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบยังอยู่ในระหว่างการทดสอบ - ยังเป็น platform ที่ใหม่ นักศึกษายังขาดความคุ้นเคยในการใช้งาน - Interface ใช้งานยาก ต้องมีการเรียนรู้ - ไม่มีระบบคลังข้อสอบ
ระบบการประชุมออนไลน์ หรือ Online Meeting/Conference	Google Meet	https://meet.google.com	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถใช้งานได้ง่าย มี Application รองรับทั้งในอุปกรณ์เคลื่อนที่และเว็บไซต์ - สามารถใช้งานได้หลายอุปกรณ์ในเวลาเดียวกัน - ระบบมีความเสถียร สามารถรองรับนักศึกษาได้จำนวนมากถึง 250 คน - สามารถเข้าใช้งานผ่าน @rmutto.ac.th ได้ทันที - สามารถแชร์หน้าจอ/กระดาน ระหว่างประชุมได้ - สามารถสร้างการประชุมล่วงหน้า ผ่านทาง Google Calendar 	<ul style="list-style-type: none"> - ความเร็วของเมาส์ในการเขียนหน้าจอค่อนข้างช้า ไม่เหมาะกับการสอนที่จำเป็นต้องเขียนคำนวณ - ขณะทำการแชร์หน้าจอนำเสนอ จะไม่สามารถมองเห็นภาพคู่สนทนาได้

ประเภทของเครื่องมือ	เครื่องมือ	Website	จุดเด่น	ข้อจำกัด
ระบบการประชุมออนไลน์ หรือ Online Meeting/Conference	Microsoft Team	https://teams.microsoft.com/	<ul style="list-style-type: none"> - มี Application รองรับทั้งในอุปกรณ์เคลื่อนที่และคอมพิวเตอร์ - สามารถใช้งานได้หลายอุปกรณ์ในเวลาเดียวกัน - สามารถแชร์หน้าจอ/กระดาน ระหว่างประชุมได้ และเห็นผู้เข้าร่วมประชุมได้ในเวลาเดียวกัน - สามารถเขียนบนกระดานประชุมได้อย่างรวดเร็ว 	<ul style="list-style-type: none"> - จำเป็นต้องใช้ e-mail ของ Microsoft ซึ่งยังใหม่ และผู้ใช้งานร่วมกันในมหาวิทยาลัยมีจำกัด - Interface ใช้งานยาก ต้องมีการเรียนรู้
	Zoom	https://zoom.us/	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถใช้งานได้ง่าย interface สวยงาม - มี Application รองรับในอุปกรณ์เคลื่อนที่และคอมพิวเตอร์ - สามารถใช้งานได้หลายอุปกรณ์ในเวลาเดียวกัน - สามารถแชร์หน้าจอ/กระดาน ระหว่างประชุมได้ และเห็นผู้เข้าร่วมประชุมได้ในเวลาเดียวกัน - สามารถเขียนบนกระดานประชุมได้อย่างรวดเร็ว 	<ul style="list-style-type: none"> - ขาดความปลอดภัย มั่นคง ระบบถูกโจมตีบ่อยครั้ง - ต้องลงโปรแกรม ไม่สามารถใช้งานผ่าน Web Browser โดยตรง
	Line	https://line.me/en/	<ul style="list-style-type: none"> - เน้นการติดต่อสื่อสารผ่านข้อความ - เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการติดต่อสื่อสารในปัจจุบัน - สามารถแชร์หน้าจอระหว่างประชุมได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถบันทึกการสนทนาได้ - ไม่รองรับการส่งไฟล์ขนาดใหญ่ - สามารถดูข้อมูลภาพหรือไฟล์ข้อมูลต่างๆ ย้อนหลังได้ไม่เกิน 7 วัน - จำเป็นต้องเพิ่มเพื่อนกับนักศึกษาที่ต้องการให้เข้าร่วมการสนทนา (ขาดความปลอดภัย เป็นส่วนตัว)

ประเภทของเครื่องมือ	เครื่องมือ	Website	จุดเด่น	ข้อจำกัด
ระบบการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและข้อมูล หรือ Collaborative Whiteboard	Jamboard	https://gsuite.google.com/products/jamboard/	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถใช้งานได้ง่าย รองรับการแสดงความคิดเห็น แชร์ข้อมูล จากหลายคน โดยสามารถเห็นผลการแชร์ real-time - สามารถแก้ไขการจัดกลุ่มข้อมูลภายหลังได้ - มี Application รองรับทั้งในอุปกรณ์เคลื่อนที่และเว็บไซต์ - ระบบมีความเสถียร สามารถรองรับนักศึกษาได้จำนวนมาก - นักศึกษาและอาจารย์ สามารถเข้าใช้งานผ่าน@rmutto.ac.th ได้ทันที 	- ไม่สามารถทราบได้ว่าผู้แสดงความคิดเห็นคือใคร หากไม่ได้ Login
	Padlet	https://padlet.com/	- รูปแบบการแสดงผลสวยงาม ดึงดูดผู้ช่วยเรียนรู้ได้ดี	- ไม่สามารถแก้ไขจัดกลุ่มข้อมูลได้
ระบบสร้างแบบทดสอบ	Kahoot	https://kahoot.com/	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถกำหนดเวลาการตอบคำถาม - สร้างแบบทดสอบสั้นๆ ออนไลน์ได้อย่างรวดเร็ว - สามารถรองรับผู้ใช้ได้หลายคน - ผู้เข้าร่วมไม่ต้องมี Account - สามารถเข้าร่วมผ่าน Web Browser โดยตรง - ผู้เล่นมีความสนุกสนาน ต้องแข่งขัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่เหมาะกับแบบทดสอบจำนวนมาก - จำกัดข้อความ 250 ตัวอักษร - รูปภาพในคำถาม มีขนาดเล็ก - ความเสถียรของอินเทอร์เน็ตมีผลต่อการทดสอบ อาจเป็นข้อได้เปรียบเสียเปรียบในการตอบคำถาม
	Socrative	https://socrative.com/	<ul style="list-style-type: none"> - มีรูปแบบของแบบทดสอบให้เลือกหลายรูปแบบ เช่น ปรนัย ถูกผิด อัตนัย - มีรูปแบบการแข่งขันตอบปัญหาที่น่าสนใจ เช่น space race 	- Interface ไม่เข้าใจ ดึงดูดผู้เล่นได้น้อยกว่า
	Mentimeter	https://www.mentimeter.com/	- สามารถใช้ในการ brainstorm ได้	- ตัวฟรีให้สร้างคำถามได้น้อย

ประเภทของเครื่องมือ	เครื่องมือ	Website	จุดเด่น	ข้อจำกัด
	Google form/	https://docs.google.com/forms	- สามารถใช้งานได้ง่าย - มี Application รองรับทั้งในอุปกรณ์เคลื่อนที่และเว็บไซต์	- มีความเป็นทางการ ไม่เหมาะกับการทำเป็นเกมส์ สร้างการแข่งขัน ในห้องเรียน
	MS Form	https://forms.office.com/	- ระบบมีความเสถียร สามารถรองรับนักศึกษาได้จำนวนมาก	
เครื่องมือช่วยสร้างสื่อนำเสนอ	Google Slides	https://docs.google.com/presentation/	- สามารถสร้างงานนำเสนอแบบ Slide - มี Application รองรับทั้งในอุปกรณ์เคลื่อนที่และเว็บไซต์	- ไม่สามารถจัดทำสื่อในรูปแบบ VDO ได้
	Microsoft Powerpoint (Office 365)	https://www.office.com/	- สามารถสร้างงานนำเสนอแบบ Slide - สามารถอัด VDO หน้าจอพร้อมเสียงนำเสนอได้ - มี Application รองรับทั้งในอุปกรณ์เคลื่อนที่และเว็บไซต์	- ไม่สามารถจัดทำสื่อ VDO ที่เห็นทั้งสื่อและภาพผู้นำเสนอได้
	Loom	https://www.loom.com	- สามารถอัด VDO หน้าจอพร้อมเสียงนำเสนอและภาพผู้นำเสนอได้ - มีพื้นที่ในการแชร์ สามารถบันทึกลง Cloud ได้ - สามารถดู Notification ได้ว่ามีคนเข้ามาดู Video แล้ว ตอนไหนบ้าง	- ความคมชัดของไฟล์ video สำหรับการให้บริการแบบ Free License จะน้อยกว่าแบบซื้อ License - การใช้ Version Desktop App จะได้ภาพที่คมชัดกว่า Chrome Extension
	OBS Studio	https://obsproject.com	- สามารถอัด VDO หน้าจอพร้อมเสียงนำเสนอและภาพผู้นำเสนอได้ - สามารถเพิ่มเติมลูกเล่นในการนำเสนอได้โดยการเพิ่ม source อื่นๆ เช่น VDO สไลด์ คลิปเสียงเพลงประกอบการบรรยาย	- การใช้งานมีความยุ่งยากซับซ้อน - ใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์เท่านั้น







เทคนิคการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่สามารถนำมาปรับใช้กับ Smart teaching ได้

เทคนิค	นิยาม	ขั้นตอน
การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)	เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การระดมสมอง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการทำกรณีศึกษา เป็นต้น โดยกิจกรรมที่นำมาใช้ควรช่วยพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร/นำเสนอ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม	ผู้สอนควรลดบทบาทในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนในลักษณะการบรรยายลง และเพิ่มบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมต่างๆ รวมถึงการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเรียนรู้ ในขณะที่ผู้เรียนนอกจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันด้วย
ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)	ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยเหลือให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองที่นอกห้องเรียน และเมื่อเข้าห้องเรียน สามารถซักถาม และมีเวลาในการทำความเข้าใจมากขึ้น กล่าวคือ การพลิกกลับห้องเรียน ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ที่บ้าน และทำการบ้านที่ห้องเรียน เพื่อเพิ่มความเข้าใจ	ผู้สอนถ่ายคลิปวิดีโอการเรียนการสอน และอัปโหลดเข้าในระบบ นักศึกษาสามารถที่จะเข้าไปเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ที่มีอินเทอร์เน็ต และเมื่อเข้าชั้นเรียนจึงให้ทำแบบฝึกหัด/การบ้าน หรืออภิปรายร่วมกัน โดยมีผู้สอนคอยให้คำแนะนำ
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative and Collaborative Learning)	เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำกิจกรรมร่วมกัน โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือพึ่งพากัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด โดย Cooperative Learning จะมีการกำหนดโครงสร้างไว้เพื่อหาคำตอบที่มีขอบเขตจำกัด ชัดเจนกว่า ในขณะที่ Collaborative Learning จะมีขอบเขตการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นกว่า	ผู้สอนนำเสนอภารกิจและปัญหาในการทำกิจกรรม ผู้เรียนแบ่งกลุ่มตามที่กำหนดและมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในฐานะสมาชิกกลุ่ม ผู้เรียนร่วมมือการสืบเสาะ ค้นหาและสร้างผลงานกลุ่ม สรุปและนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยผู้สอนประเมินผลได้จาก การสังเกตพฤติกรรม การทดสอบ การนำเสนอผลงาน
การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)	เป็นรูปแบบการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลกเป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาไปพร้อมกันด้วย	ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ ต้องมีลักษณะไม่ชัดเจน มีวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างหลากหลาย อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง ใช้การประเมินผลจากสถานการณ์จริงโดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียนในขณะทำกิจกรรม และพิจารณาจากผลงานที่เกิดขึ้น












เทคนิค	นิยาม	ขั้นตอน
การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning)	โครงงานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบหนึ่ง ที่บูรณาการระหว่างห้องเรียนกับโลกภายนอก ซึ่งเป็นชีวิตจริงของผู้เรียน ที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง จากการลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สำรวจ ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยมีผู้สอนเป็นผู้คอยกระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด เพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่ ๆ ด้วยการแก้ปัญหาและการค้นพบด้วยตนเอง ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนความรู้ให้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งใหม่	ผู้สอนให้คำแนะนำและช่วยเหลือผู้เรียนในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ การคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การวางแผนและเขียนเค้าโครง การลงมือปฏิบัติ การเขียนรายงาน และนำเสนอผลงาน
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Learning)	เป็นวิธีการสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล จะค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง	ผู้สอน มีบทบาทในการป้อนคำถามผู้เรียนเพื่อนำไปสู่การค้นคว้า เมื่อได้ตัวปัญหาแล้วให้ผู้เรียนตั้งข้อสงสัยเกี่ยวกับปัญหา กำหนดวิธีแก้ปัญหา โดยใช้กลุ่มเป็นเครื่องมือทางสังคมกระตุ้นความสนใจ ความอยากรู้และช่วยดำเนินงานการแสวงหาความรู้หรือคำตอบที่ต้องการ หากปัญหาใดยากเกินไป ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันหาหนทางแก้ปัญหาต่อไป
การเรียนรู้บนความท้าทาย (Challenge-based Learning)	เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีต้นแบบจาก Problem-based Learning (PBL) คิดค้นโดย Staff ของบริษัท Apple โดยตีพิมพ์ออกมาเป็นบทความเมื่อปี 2009 ที่ผ่านมา โดยสิ่งที่ปรับปรุงจะเป็นแนวความคิดให้เกิดความท้าทายในการเรียนรู้ร่วมกันมากขึ้น เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและต้องเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริง	ผู้สอนจะต้องเตรียมตัวเรื่องการสร้างความเข้าใจในโจทย์และตัวช่วยเหลือต่างๆ ในการแนะนำเอาไว้ล่วงหน้ารวมทั้งการแก้ไขไปพร้อมกับผู้เรียนด้วยกัน แต่ในขณะที่ Problem-based Learning จะเน้นการดำเนินการโดยตัวผู้เรียนเองเป็นหลัก ผู้สอนจะทำหน้าที่เพียงแนะแนวและ Comment เป็นระยะ มีการช่วยเหลือโดยผู้สอนน้อยกว่า
การเรียนรู้ผ่านเกม (Game-based Learning)	เป็นนวัตกรรมสื่อการเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่ออกแบบและสอดแทรกเนื้อหาบทเรียนลงไปในเกม ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ลงมือเล่นและฝึกปฏิบัติ โดยในขณะที่ลงมือเล่นผู้เรียนจะได้รับทักษะความรู้ทั้งในระดับความจำและความเข้าใจ จากเนื้อหาบทเรียนไปด้วยขณะที่เล่น เกมมักมีสถานการณ์จำลองเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และชักจูงให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกท้าทายและอยากที่จะเล่นจนกระทั่งเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง	ผู้สอนต้องทำการการออกแบบเกมที่มีลักษณะต่างๆ ได้แก่ 1) Practice ต้องแฝงแบบฝึกหัด เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองทำ 2) Learning by Doing ต้องเน้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง 3) Learning from Mistakes การเรียนรู้จากความผิดพลาดไม่ใช่เรื่องเสียหาย แต่จะช่วยทำให้ผู้เรียนจำได้ดียิ่งขึ้น 4) Goal-Oriented Learning ต้องมีเป้าหมายที่ชัดเจนในเกม 5) Learning Point ต้องแฝงไปด้วยข้อมูลหรือประเด็นหลักๆ ที่สำคัญต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่ผู้เรียนสมควรรู้

รายการสื่อสารสนเทศที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้










Class Organization and Website Creation Tools

Online Tool/Software	Website URL	Features	Internal link
E-learning RMUTTO 	http://e-learning.rmutto.ac.th/	Class organization, class announcement, document sharing, assignment submission and grading	https://covid-19.rmutto.ac.th/
Google Classroom  Google Classroom	https://classroom.google.com	Class organization, class announcement, document sharing, assignment submission and grading	https://covid-19.rmutto.ac.th/
Microsoft Teams  Microsoft Teams	https://teams.microsoft.com/	Class organization, class announcement, document sharing, assignment submission and grading	http://gg.gg/gycag
Piazza 	https://piazza.com/	Class organization, class announcement, document sharing, Q&A platform	
Google Site  Google Sites	https://sites.google.com/	Create websites, wiki pages, document sharing	
Facebook page 	https://www.facebook.com/	Social-media based pages, announcement, document sharing	




Online Meetings and Collaborations for live teaching

Online Tool/Software	Icon	Website URL	Features
Google Hangout Meet		https://meet.google.com/	Conference call, instant messenger, share screen, screen recorder
Zoom		https://zoom.us/	Conference call, instant messenger, share screen, , screen recorder
Microsoft Teams		https://teams.microsoft.com/	Conference call, instant messenger, share screen, , screen recorder
Line		https://line.me/en/	Conference call, instant messenger, share screen
Skype		https://www.skype.com/en/	Conference call, instant messenger, share screen
Obs Studio		https://obsproject.com/	Video recording, live stream
Slack		https://slack.com/	Conference call, instant messenger, collaborative platform
Stormboard		https://stormboard.com/	Conference call, instant messenger, shared whiteboard, notes in sticky-note style, brainstorm
Miro		https://miro.com/	Collaborative whiteboard
Jamboard		https://jamboard.google.com/	Collaborative whiteboard
Padlet		https://padlet.com/	Collaborative whiteboard

Quizzes, Games and Assignments

Online Tool/Software	Icon	Website URL	Features
Kahoot		https://kahoot.it/	Online quiz, automatic scoring
Socrative		https://socrative.com/	Online quiz, automatic scoring
Mentimeter		https://www.mentimeter.com/	Live polls, quiz, word clouds, brainstorm
Google Form	 Google Forms	https://www.google.com/forms/about/	Online form, assignment
Microsoft Form	 Microsoft Forms	https://forms.office.com/	Online form, assignment
SurveyMonkey		https://www.surveymonkey.com/mp/quiz/	Online quiz, automatic scoring
Flubaroo		http://www.flubaroo.com/	Online form, assignment, grading
ClassMarker		https://www.classmarker.com/	Online quiz, automatic scoring, exam, certificate
ProProfs Quizzes		https://www.proprofs.com/quiz-school/	Online quiz, automatic scoring

Document Sharing and Uploading, Cloud Storage

Online Tool/Software	Icon	Website URL	Features
Google Drive		https://www.google.com/drive/	File storage, document sharing and uploading, private/public sharing, Integrated with Google-based platforms
Dropbox		https://www.dropbox.com/	File storage, document sharing and uploading, private/public sharing
OneDrive		https://products.office.com/en-us/onedrive/online-cloud-storage	File storage, document sharing and uploading, private/public sharing, Integrated with Microsoft-based platforms

Presentation and Infographic

Online Tool/Software	Website URL	Features
Google Slides	https://www.google.com/slides/about/	Presentation
Prezi	https://prezi.com/	Presentation
Powerpoint	https://www.office.com/	Presentation
Adobe Captivate	https://www.adobe.com/products/captivate.html	Presentation, interactive video, quiz, training course
SlideShare	https://www.slideshare.net/	Shared slides online
PiktoChart	https://piktochart.com/	Presentation, infographic design, data visualization
Venngage	https://venngage.com/	Infographic, data visualization
Canva	https://www.canva.com/	Presentation, infographic design, data visualization,

Video Sharing

Online Tool/Software	Website URL	Features
Youtube	https://www.youtube.com/	Online video upload, editor, private/public sharing, live streaming, online chat, comments
TEDEd	https://ed.ted.com/	Online video upload, lesson
Vimeo	https://vimeo.com/	Online video upload, collaborative video editor, private/public sharing, live streaming
Twig	https://www.twig-aksorn.com/	Short films, learning materials, worksheets, quizzes, images and diagrams

Teaching, Educational Materials and Self-study

Online Tool/Software	Website URL	Features
Coursera	https://coursera.org/	Online class, course materials
edX	https://www.edx.org/	Online class, course materials
Harvard Online Courses	https://online-learning.harvard.edu/	Online class, course materials from Harvard University
Open Yale Courses	https://oyc.yale.edu/	Online class, course materials from Yale University
Khan Academy	https://www.khanacademy.org/	Online class, course materials
Skillshare	https://www.skillshare.com/	Online class, course materials
Udemy	https://www.udemy.com/	Online class, course materials
Twinkl	https://www.twinkl.co.th/	Online education materials e.g., shared slides, quizzes, lessons
Open Culture	http://www.openculture.com/	List of free online courses

ตัวอย่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Smart Teaching สำหรับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อ-สกุล อาจารย์ปิยธิดา ต.ไชยสุวรรณ รายวิชา คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ Learning Outcome	กิจกรรม/กระบวนการ Activities	การประเมินผล Assessment	ผลที่เกิดขึ้น หลังจากการ นำไปใช้	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ข้อเสนอแนะ/ วิธีการปรับปรุง
<p>1. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยโปรแกรม Excel</p> <p>2. เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยโปรแกรม Excel</p>	<p>1. ผู้สอนสอนการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยโปรแกรม Excel</p> <p>2. ให้นักศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติมในเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากสื่อออนไลน์ที่มีอยู่บน Youtube https://www.youtube.com/watch?v=XKKN3jg0u0o https://www.youtube.com/watch?v=i4uaOb-g4To</p> <p>3. มอบหมายให้นักศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยโปรแกรม Excel พร้อมแปลผลและสรุปผล</p>	<p>1. ให้นักศึกษาทำการทดสอบปฏิบัติเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยโปรแกรม Excel แบบรายบุคคล</p>	<p>1. นักศึกษาเข้าใจการเก็บรวบรวมข้อมูล และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยโปรแกรม Excel ได้</p>	<p>1. ปัญหาที่พบคือ คอมพิวเตอร์บางเครื่องในห้องปฏิบัติการไม่พร้อมใช้งานหรือไม่สามารถใช้งานได้</p>	<p>1. ตรวจสอบและแก้ไขปัญหาก่อนใช้งานจริง</p>

ตัวอย่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Smart Teaching สำหรับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อ-สกุล...จินตนา เพชรณัฒติรายวิชา.. จุลชีววิทยาทั่วไป.....สาขา.....เทคโนโลยีชีวภาพ.....

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ Learning Outcome	กิจกรรม/กระบวนการ Activities	การประเมินผล Assessment	ผลที่เกิดขึ้น หลังจากการนำไปใช้	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ข้อเสนอแนะ/ วิธีการปรับปรุง
<p>เพื่อให้นักศึกษาสามารถค้นหาข้อเท็จจริง วิเคราะห์สรุป และนำเสนอข้อมูลได้ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นตามหน้าที่ได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>ให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูล เรื่อง “รู้เท่าทันเท่ากับป้องกันโรคติดต่อร้ายแรงในปัจจุบัน” ทำความเข้าใจข้อมูลที่ได้ และสะท้อนออกมาในบทบาทสมมติ และนำเสนอในรูปแบบวิดีโอที่นักศึกษาจัดทำขึ้นและเผยแพร่ในกลุ่ม Facebook (รูปที่ 1) https://www.facebook.com/oatkc47/videos/792986907844858/?epa=SEARCH_BOX https://www.facebook.com/worapak88/videos/2921144864599792/</p>	<p>ผลงานวิดีโอและการตอบคำถามของนักศึกษาหลังจากนำเสนอ</p>	<p>นักศึกษาศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น</p>	<p>- นักศึกษานำวิดีโออื่นมาตัดต่อมากเกินไปจนใจที่วางไว้ - ข้อมูลในบางส่วนไม่ถูกต้อง</p>	<p>-ช่วงการตอบคำถามจะสามารถที่จะแนะนำหรือเสนอแนะข้อมูลได้</p>

ตัวอย่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Smart Teaching สำหรับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อ-สกุล อาจารย์เพียงขวัญ เครือภู ราชวิชา พิสิทธ์เบื่องตัน สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ Learning Outcome	กิจกรรม/กระบวนการ Activities	การประเมินผล Assessment	ผลที่เกิดขึ้นหลังจาก การนำไปใช้	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ข้อเสนอแนะ/ วิธีการปรับปรุง
<p>1. อธิบายความแตกต่างของไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับได้</p> <p>2. จำแนกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าได้</p> <p>3. คำนวณกำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าได้</p> <p>4. เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้นได้</p> <p>5. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องวงจรไฟฟ้ากับชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>1. มอบหมายให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหาสาระและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องผ่านคลิปวิดีโอ ซีท และตำราด้วยตนเองก่อนเข้าชั้นเรียนผ่านแอปพลิเคชัน Google Classroom (เทคนิค Flipped Classroom) (รูปที่ 2)</p> <p>2. แบ่งกลุ่มเรียนรู้ร่วมกันโดยมอบหมายโจทย์ปัญหาให้นักศึกษาออกแบบระบบไฟฟ้าเพื่อใช้งานในพื้นที่ห่างไกลที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง โดยกำหนดให้ต้องมีเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างน้อย 10 ประเภทในพื้นที่นั้น โดยนักศึกษาจะต้องคำนวณกำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า เพื่อเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสม โดยมีผู้สอนคอยให้คำปรึกษา ชี้แนะเพิ่มเติม (เทคนิค Problem-based Learning)</p>	<p>1. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการคำนวณและการออกแบบระบบไฟฟ้าหน้าชั้นเรียน และให้เพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายผลการออกแบบและการเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า</p> <p>2. หัวหน้ากลุ่มและผู้สอนประเมินผลงานแต่ละกลุ่มผ่าน Google form โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric scale</p> <p>3. ทดสอบความเข้าใจนักศึกษาผ่านแบบทดสอบออนไลน์ด้วยแอปพลิเคชัน Kahoot (รูปที่ 3)</p>	<p>1. นักศึกษามีความเข้าใจในบทเรียนเนื่องจากได้เห็นตัวอย่างการนำความรู้จากบทเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน เข้าใจหลักการเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสม</p>	<p>1. ยังพบปัญหาการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอยู่บ้าง ผู้เรียนบางกลุ่มยังมีปัญหาเรื่องการแบ่งงาน</p> <p>2. การถ่ายทอดความรู้ของสมาชิกในกลุ่มยังไม่ดีนัก สมาชิกแต่ละคนมักจะทราบเฉพาะข้อมูลในส่วนของตน</p>	<p>1. ผู้สอนต้องคอยติดตามดูแลการทำงานอย่างใกล้ชิด ให้คำแนะนำ และช่วยกระตุ้นสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ร่วมมือกันทำงาน</p> <p>2. ในการนำเสนอผลงานผู้สอนจะเป็นผู้เลือกคนนำเสนอเอง เพื่อให้สมาชิกทุกคนต้องเตรียมพร้อมในข้อมูลส่วนของสมาชิกคนอื่นๆด้วย</p>

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ Learning Outcome	กิจกรรม/กระบวนการ Activities	การประเมินผล Assessment	ผลที่เกิดขึ้น หลังจากการ นำไปใช้	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ข้อเสนอแนะ/วิธีการ ปรับปรุง
6. อธิบายความสำคัญของการศึกษาวิชาฟิสิกส์ได้	ให้นักศึกษาระดมสมองร่วมกัน ผ่านเครื่องมือช่วยเหลือออนไลน์บนเว็บไซต์ https://www.mentimeter.com/ (รูปที่ 4) โดยตั้งคำถามและให้นักศึกษาร่วมกันตอบ ยกตัวอย่างเช่น “ขอบเขตความหมายของวิชาฟิสิกส์คืออะไร เมื่อพูดถึงฟิสิกส์คุณคิดถึงอะไรบ้าง” “มองไปรอบๆตัว มีสิ่งใดที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์บ้าง”	ประเมินผลจากคำตอบของนักศึกษาในชั้นเรียน และให้นักศึกษาทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนผ่านเว็บไซต์ https://socrative.com/ (รูปที่ 3)	นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนวิชาฟิสิกส์จากตัวอย่างที่ระดมสมองร่วมกัน	ยังมีนักศึกษาที่ไม่มีส่วนร่วมในกระบวนการ อาจเนื่องด้วยปัญหาการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต	เสนอปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตต่อมหาวิทยาลัยเพื่อให้ปรับปรุงการใช้งานให้ทั่วถึงในพื้นที่ศูนย์เรียนรวม
7. อธิบายปรากฏการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันด้วยความรู้เรื่อง คลื่น แสง และเสียงได้ 8. ยกตัวอย่างปรากฏการณ์ด้านไฟฟ้าสถิตและแม่เหล็กไฟฟ้าได้ 9. อธิบายการทำงานของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าสถิตและแม่เหล็กไฟฟ้าได้	นำภาพยนตร์มาเป็นตัวกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มมอบหมายให้นักศึกษาตั้งคำถามจากสิ่งที่พบเจอในภาพยนตร์และศึกษาค้นคว้าจากทฤษฎีถึงความเป็นไปได้ และอธิบายปรากฏการณ์หรือเทคโนโลยีนั้นๆด้วยหลักการทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้อง (เทคนิค Project-based Learning)	นักศึกษานำเสนอผลการค้นคว้าผ่านการจัดทำรูปภาพสื่อการเรียนการสอนแบบ Info graphic (รูปที่ 5) ซึ่งอัปโหลดขึ้นบน Facebook และตอบคำถามหน้าชั้นเรียนโดยหัวหน้ากลุ่มและผู้สอนประเมินผลงานแต่ละกลุ่มผ่าน Google form โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric scale	นักศึกษาสามารถนำทฤษฎีมาอธิบายปรากฏการณ์หรือเทคโนโลยีต่างๆที่พบเห็นจากภาพยนตร์ได้	นักศึกษาบางกลุ่มยังเชื่อมโยงได้ไม่ดีนัก อาจด้วยเวลาน้อยเกินไป และความสนใจในการนำเสนอผลงานของเพื่อนสมาชิกต่างกลุ่มยังมีน้อย	ควรหาวิธีดึงความสนใจของผู้ฟังให้เกิดการเรียนรู้อภิปรายร่วมกันกับผู้นำเสนอ

ภาพการนำไปใช้ สามารถดูได้ที่ https://www.facebook.com/piangkhwaw/media_set?set=a.2619876888029092&type=3

ตัวอย่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Smart Teaching สำหรับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อ-สกุล อาจารย์เพียงขวัญ เครือภู ราชวิชา ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ Learning Outcome	กิจกรรม/กระบวนการ Activities	การประเมินผล Assessment	ผลที่เกิดขึ้นหลังจาก การนำไปใช้	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ข้อเสนอแนะ/วิธีการ ปรับปรุง
<p>1. มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี</p> <p>2. มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์</p>	<p>ให้นักศึกษาจัดทำรายงานการทดลองโดยใช้โปรแกรม Excel ในการคำนวณผลการทดลองและพล็อตกราฟ และส่งรายงานการทดลองผ่านระบบออนไลน์</p>	<p>ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล การเลือกใช้สูตรในการคำนวณ และการพล็อตกราฟ</p>	<p>นักศึกษาทำผลการทดลองเสร็จไวขึ้น และสามารถใช้โปรแกรมในการคำนวณได้คล่องแคล่วมากขึ้น</p>	<p>นักศึกษาบางกลุ่มไม่มีคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก จึงขอกลับไปทำผลการทดลองเองที่บ้าน</p>	<p>ต้องจัดกลุ่มให้ทุกกลุ่มมีคนที่สามารถนำคอมพิวเตอร์มาเรียนในห้องได้</p>
<p>3. มีความรู้และความเข้าใจในทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี</p> <p>4. มีทักษะในการพัฒนาและดัดแปลงใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ สำหรับการแก้ปัญหาเฉพาะทาง เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในงานที่ดำเนินการ</p>	<p>มอบหมายให้นักศึกษานำความรู้จากรายวิชาและข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตไปสร้างชิ้นงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี ได้แก่ ปรับปรุงรางปลูกผักไร้ดิน โดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์, สร้างชุดหลอดไฟ LED เพื่อเป็นแสงเทียมในการปลูกพืช, ออกแบบเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับใช้งานกับปั้มน้ำ, สร้างโมเดลรถพลังงานแสงอาทิตย์ และ แท่นชาร์จไร้สาย ฯลฯ (เทคนิค Project-based Learning) (รูปที่ 6)</p>	<p>จัดทำรายการวัสดุที่ต้องใช้โดยอ้างอิงราคาจากเว็บไซต์ต่างๆเพื่อรายงานความก้าวหน้าในการจัดทำชิ้นงานและนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนเมื่อสิ้นภาคเรียน</p>	<p>นักศึกษามีการรายงานผลความก้าวหน้าและขอคำปรึกษาเป็นระยะ และสามารถสร้างชิ้นงานที่ใช้งานได้จริง</p>	<p>ขาดแคลนงบประมาณในการสนับสนุน ทำให้มีนักศึกษาบางกลุ่มไม่สามารถสร้างชิ้นงานได้ตามแผนเนื่องจากวัสดุมีราคาสูง</p>	

ตัวอย่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Smart Teaching สำหรับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อ-สกุล.....มาโนช....รัตนคุณ.....รายวิชา....ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์...สาขา.....วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์.....

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ Learning Outcome	กิจกรรม/กระบวนการ Activities	การประเมินผล Assessment	ผลที่เกิดขึ้นหลังจาก การนำไปใช้	ปัญหาที่เกิดขึ้น	ข้อเสนอแนะ/วิธีการ ปรับปรุง
มีทักษะในการทำ ปฏิบัติการ การทดสอบ สมบัติทางกายภาพและ เคมีของสารประกอบ อินทรีย์ มีเจตคติที่ดีต่อการ แก้ปัญหา โดยการใช้ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> ศึกษาเทคนิคและวิธีการทำการทดลองด้วยตนเอง ผ่านการดูวิดีโอที่อาจารย์แนะนำหรือจัดเตรียมให้ (https://www.youtube.com/watch?v=R3SeCOClu4A&t=5s) วางแผนการทดลองร่วมกับสมาชิกภายในกลุ่มปฏิบัติการ ลงมือปฏิบัติการทดลองตามที่ได้ศึกษาและวางแผนอย่างรอบคอบ สรุปผลการทดลองร่วมสมาชิกภายในกลุ่มปฏิบัติการเพื่อจัดทำรายงาน ใช้ google classroom ช่วยในการจัดการเรียนการสอน เช่น การมอบหมายงานและการส่งรายงาน (รูปที่ 7) 	ประเมินจากการสังเกตเทคนิคในการทดลอง และผลการทดลองที่ได้	นักศึกษาสามารถวางแผนการทดลองได้อย่างเป็นระบบและทำการทดลองได้อย่างถูกต้อง ส่งผลให้ผลการทดลองที่ได้เป็นไปดี	<ol style="list-style-type: none"> นักศึกษาบางคนไม่ดูวิดีโออธิบายการทำการทดลองก่อนวันที่ทำปฏิบัติการ นักศึกษาจำเป็นต้องมีเครื่องมือสำหรับการเข้าถึงวิดีโอที่มีประสิทธิภาพพอและมีระบบเครือข่ายสัญญาณ internet ที่รองรับการเข้าดูวิดีโอที่ดีพอ 	<ol style="list-style-type: none"> หาเทคนิคในการติดตามการเข้าชมวิดีโอหรืออาจให้นักศึกษาที่เข้าชมวิดีโอแล้วมาคอมเมนต์สรุปได้วิดีโอ ประสานงานฝ่ายสนับสนุนด้านไอทีให้ตระหนักและดำเนินการจัดเตรียมความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์และระบบเครือข่ายสัญญาณ internet

ตัวอย่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Smart Teaching สำหรับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อ-สกุล..นายนพรุจ เขียวนาค.....รายวิชา.....นิเวศติคส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม.....สาขา...วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์....

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ Learning Outcome	กิจกรรม/กระบวนการ Activities	การประเมินผล Assessment	ผลที่เกิดขึ้นหลังจาก การนำไปใช้	ปัญหาที่ เกิดขึ้น	ข้อเสนอแนะ/ วิธีการปรับปรุง
ให้นักศึกษาสามารถ ออกแบบวงจรนิเวศติคส์ เบื้องต้นได้ และสามารถ นำไปทดสอบได้จริง ใน ชุดทดลองนิเวศติคส์	อธิบายหลักการต่างๆ เพื่อให้มีความรู้พื้นฐาน และ การใช้โปรแกรมจำลองการทำงานของนิเวศติคส์ เบื้องต้น จากนั้นให้โจทย์ทั้งห้อง 1 ข้อโดยให้นักศึกษา ที่ลงทะเบียน 13 คน โดยโจทย์เป็นสัญลักษณ์การ ทำงานของระบบนิเวศติคส์ อย่างง่าย โดยได้ให้ นักศึกษา ออกแบบวงจรและการทำงานของระบบนิเว ศติคส์เอง เลือกอุปกรณ์ที่ใช้เองโดยให้เลือกรจากชุด อุปกรณ์ที่มีในชุดทดลองของระบบนิเวศติคส์ โดยใช้ ลักษณะการสอนเป็นแบบ Coaching โดยตัวอย่างที่ ให้นักศึกษาค้นหา และเรียนรู้จากสื่อออนไลน์ที่มีอยู่ ได้แก่ https://www.youtube.com/watch?v=1aKxAgw4030 https://www.youtube.com/watch?v=WCd2LSZk5rE และเปิดให้นักศึกษาสามารถใช้สื่อออนไลน์ ได้เต็มที่ ซึ่งผู้สอนจะเข้าไปให้คำแนะนำเป็นช่วงๆ รายบุคคล	ตรวจสอบวงจรที่ ออกแบบของ นักศึกษาวา สามารถจำลองกา ทำงานได้จริง หรือไม่ ตรวจสอบการ เขียนสัญลักษณ์ ว่ามีความถูกต้อง ครบถ้วนหรือไม่ ตรวจสอบการ ทำงานของระบบ จริงว่าสามารถ ทดลองได้หรือไม่	ทำให้นักศึกษารู้วิธี ออกแบบเบื้องต้น การเลือกใช้อุปกรณ์ เบื้องต้น และ สามารถปฏิบัติงานได้ จริง จากการ ออกแบบ	เรื่องเวลาที่ใช้ ในการทดลอง ซึ่งในที่นี่มี นักศึกษา 13 คน โดยให้ทุก คนออกแบบ และต่อวงจร จริงทุกคน ตั้ง นั้นจะทำให้ เกินเวลาใน การสอน 1 คาบ	จัดแบ่งหัวข้อการ สอนแบ่งออกให้ เหมาะสม

ตัวอย่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Smart Teaching สำหรับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อ-สกุล นางสาวพัชรลีตา ศิริวงศ์ภัสสรฯ รายวิชา การทำเหมืองข้อมูล สาขา วิทยาการคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ Learning Outcome	กิจกรรม/กระบวนการ Activities	การประเมินผล Assessment	ผลที่เกิดขึ้นหลังจาก การนำไปใช้	ปัญหาที่ เกิดขึ้น	ข้อเสนอแนะ/วิธีการ ปรับปรุง
1. สามารถสรุปกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM	1. นักศึกษาศึกษาข้อมูลออนไลน์ที่อาจารย์ผู้สอนคัดเลือกให้และนำมาสรุปเป็นผังความคิดตามความเข้าใจของผู้เรียน http://dataminingtrend.com/2014/data-mining-techniques/crisp-dm-example/ 2. นักศึกษาจะต้องใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศในการสร้างผังความคิด (เลือกตามความเชี่ยวชาญส่วนบุคคล) 3. นักศึกษาจะต้องส่งงานผ่าน Google form	ตรวจสอบความถูกต้องของผังความคิดรายบุคคล พร้อมให้นักศึกษาตอบคำถามปากเปล่า ภายหลังส่งชิ้นงานแล้ว	นักศึกษาเข้าใจกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลได้ด้วยตนเอง	นักศึกษาบางรายที่ขาดความตั้งใจในการสร้างชิ้นผลงานชิ้นงานไม่มีคุณภาพ	- ให้นักศึกษาแก้ไขชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมตามที่คาดหวังไว้ - หากนักศึกษาไม่สามารถตอบคำถามได้จะต้องให้นักศึกษาศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมและตอบคำถามใหม่
2. สามารถอธิบายลักษณะของข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ และคุณสมบัติของข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ได้ 3. สามารถจำแนกลักษณะของข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้	1. นักศึกษาศึกษาข้อมูลออนไลน์ที่อาจารย์ผู้สอนคัดเลือกให้และนำมาสรุปเป็นผังความคิดตามความเข้าใจของผู้เรียน 1. https://www.mymarketresearchmethods.com/types-of-data-nominal-ordinal-interval-ratio/ 2. https://www.dpu.ac.th/bigdata/variable_type.html 2. นักศึกษาจะต้องตอบคำถามผ่าน Google form ภายในเวลาที่กำหนดให้	ความถูกต้องของการตอบคำถาม	นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะของข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง	เนื่องจากให้เวลาในการตอบคำถามค่อนข้างมากดังนั้นจึงเกิดปัญหาการคัดลอกคำตอบ	- กำหนดระยะเวลาในการหาคำตอบให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น - หากนักศึกษาคัดลอกชิ้นงานต้องกำหนดมาตรการในการลงโทษอย่างชัดเจน

ตัวอย่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Smart Teaching สำหรับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชื่อ-สกุล นางสาวสุพรรณิ ศิวาภรณ์ รายวิชา ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) สาขา วิทยาการคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ Learning Outcome	กิจกรรม/กระบวนการ Activities	การประเมินผล Assessment	ผลที่เกิดขึ้นหลังจาก การนำไปใช้	ปัญหาที่ เกิดขึ้น	ข้อเสนอแนะ/ วิธีการปรับปรุง
1. เข้าใจหลักการ เนื้อหา ของ Artificial Intelligence และ พื้นฐานของ Machine Learning	1. นักศึกษาศึกษาในห้องเรียนและนอก ห้องเรียน ตอบคำถามเพื่อได้รับคะแนน โดยการใช้ online quiz (https://kahoot.it/) (รูปที่ 9) 2. เพื่อให้เกิดความสนุกสนานและ เสริมสร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน นักศึกษาจะใช้ความรู้ที่เรียนและจากใน และนอกชั้นเรียน มาตอบคำถามสั้น ๆ อย่างรวดเร็ว โดยผู้ที่ตอบได้คะแนนสูงสุด สามอันดับจะได้รับคะแนน Participation ทั้งนี้ นักศึกษาจะได้ผลตอบรับที่รวดเร็วและ มีความสนุกสนานในการแข่งขันกับเพื่อน ร่วมชั้นเรียน เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจใน เนื้อหาการเรียนที่ถูกต้อง ทั้งนี้ระบบยัง สนับสนุนการเรียน online เนื่องจาก นักศึกษาสามารถเข้าตอบคำถามผ่านทาง internet ได้อีกด้วย 3. ให้นักศึกษา สร้างคำถาม ใน Application Kahoot เพื่อถามกันเองใน ห้อง จากเนื้อหาที่กลุ่มได้เป็นผู้นำเสนอ	ระบบ Kahoot จะ ตรวจสอบความถูกต้อง ของคำตอบและความ รวดเร็วในการตอบของ นักศึกษา รวมถึงบันทึก คะแนนของผู้ตอบ คำถามได้ถูกต้องที่สุด 3 อันดับ	นักศึกษาเข้าใจ เนื้อหาที่เรียนรู้ได้ดี ยิ่งขึ้น เกิดความ สนุกสนานและมีส่วน ร่วมในชั้นเรียน	1. ปัญหาด้าน ระบบ internet ที่ มหาวิทยาลัย ขัดข้อง บ่อยครั้ง เนื่องจาก Application Kahoot ต้อง ใช้ internet ระบบ internet ที่ ขัดข้องจึงมีผล อย่างยิ่งต่อ การดำเนินงาน 2. นักศึกษา บางกลุ่มยังไม่ เคยชินกับการ เรียนโดยใช้ เทคโนโลยีใหม่ ๆ	สนับสนุนให้ นักศึกษาเรียนรู้ เทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้ความเวลาในการ เรียนรู้ สร้าง บรรยายการที่ให้ เพื่อนในชั้น ช่วยกันเรียนรู้ และส่งเสริม ความรับผิดชอบ ในการเรียนรู้ใน การใช้สื่อใหม่ๆ

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ Learning Outcome	กิจกรรม/กระบวนการ Activities	การประเมินผล Assessment	ผลที่เกิดขึ้นหลังจาก การนำไปใช้	ปัญหาที่ เกิดขึ้น	ข้อเสนอแนะ/ วิธีการปรับปรุง
2. เข้าใจถึงการพัฒนาระบบ Artificial Intelligence และพื้นฐานของ Machine Learning	<p>1. นักศึกษานำข้อมูลออนไลน์มาปรับเปลี่ยน โดยใช้เนื้อหาและการทำ Lab จากในห้องเรียนมาประยุกต์</p> <p>2. ส่งเสริมให้ใช้การเขียนโปรแกรม online หรือผ่าน web browser (Python Jupyter Note/Lab, Google Collab https://colab.research.google.com/)</p> <p>3. เผยแพร่ตัวอย่างโปรแกรม ตัวอย่างโค้ด ผ่าน Google Classroom เพื่อให้นักศึกษาสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และเข้าถึงความรู้และเนื้อหาในชั้นเรียนได้ตลอดเวลา https://classroom.google.com/u/1/w/NDgyMzc2ODI0ODFa/t/all</p> <p>4. สนับสนุนการใช้สื่อวิดีโอออนไลน์ในการเรียนรู้ เพิ่มตัวอย่างที่เห็นได้ชัด การทำงานที่เป็นจริง และการใช้ Google Slide ให้นักเรียนสามารถเข้าไปเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา (รูปที่ 8 และ รูปที่ 9)</p> <p>5. ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมจริงในห้องเรียน</p>	<p>ความถูกต้องการในโปรแกรมด้าน Artificial Intelligence ที่นักศึกษาได้ทำใน ชั่วโมงเรียน และได้ทำเป็นโปรเจค นอกจากนี้ยังติดตามการเสนอผลงานให้อธิบายถึงงานที่ได้มอบหมาย</p>	<p>นักศึกษาสามารถอธิบาย นำเสนอ และ พัฒนาระบบ Artificial Intelligence และระบบพื้นฐานของ Machine Learning</p>	<p>1. ปัญหาด้านระบบ internet ที่มหาวิทยาลัย ชัดข้อง บ่อยครั้ง เนื่องจากสื่อการสอนของชั้นเรียน ต้องการระบบ internet</p> <p>2. นักศึกษาบางกลุ่มยังไม่เคยชินกับการเรียนโดยใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ</p>	<p>สนับสนุนให้นักศึกษาเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้เวลาในการเรียนรู้ สร้างบรรยากาศที่ให้เพื่อนในชั้นช่วยกันเรียนรู้ และส่งเสริมความรับผิดชอบในการเรียนรู้ในการใช้สื่อใหม่ ๆ</p>

ตัวอย่างสื่อการสอนที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการสอน

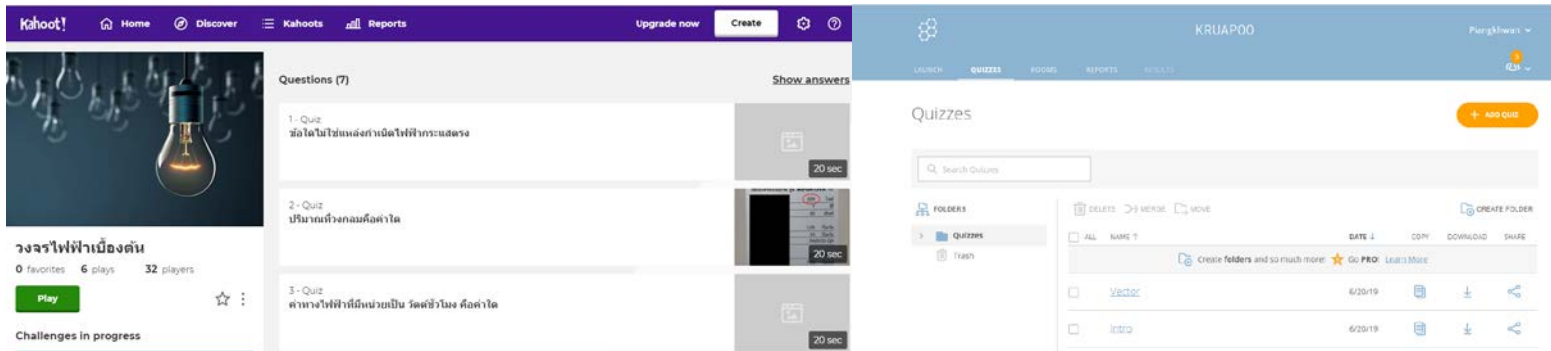


รูปที่ 1 สื่อ VDO “รู้เท่าทันเท่ากับป้องกันโรคติดต่อร้ายแรงในปัจจุบัน” ในรายวิชาจุลชีววิทยาทั่วไป

The screenshot displays a Google Classroom interface for a course titled "ฟิสิกส์เบื้องต้น" (Basic Physics). The interface is organized into several sections:

- Left Sidebar:** Contains a profile card for "Suthee Prongjit" (3 ม.ค.) and a "ส่งงานครบ" (All work submitted) status.
- Top Navigation:** Shows the course name "ฟิสิกส์เบื้องต้น" and "หน่วยเรียนออนไลน์" (Online Learning Unit).
- Assignment List:** A list of assignments including "Pretest ทดสอบก่อนเรียน" (Pretest before learning), "เอกสารทั่วไปของรายวิ..." (General documents of the course), "ศึกษาบรรยายวิชา แผนการสอน และ ม..." (Study lecture, lesson plan, and materials), "Facebook กลุ่ม ฟิสิกส์ บางพระ" (Facebook group Physics Bang Prae), and "E-book Physics" (E-book Physics).
- Unit List:** A list of online learning units, including "หน่วยเรียนที่ 1 บทนำและคณิตศาสตร์..." (Unit 1: Introduction and Mathematics...), "หน่วยเรียนที่ 2 แรงและการเคลื่อนที่" (Unit 2: Force and Motion), "หน่วยเรียนที่ 3 งานและพลังงาน" (Unit 3: Work and Energy), "หน่วยเรียนที่ 4 กลศาสตร์ของของไหล" (Unit 4: Fluid Mechanics), "หน่วยเรียนที่ 1 บทนำและคณิตศาสตร์..." (Unit 1: Introduction and Mathematics...), "หน่วยเรียนที่ 2 แรงและการเคลื่อนที่" (Unit 2: Force and Motion), "หน่วยเรียนที่ 3 งานและพลังงาน" (Unit 3: Work and Energy), "หน่วยเรียนที่ 4 กลศาสตร์ของของไหล" (Unit 4: Fluid Mechanics), "หน่วยเรียนที่ 5 ความร้อนและอุณหพลศาสตร์" (Unit 5: Heat and Thermodynamics), "หน่วยเรียนที่ 6 ไฟฟ้าสถิต" (Unit 6: Static Electricity), and "หน่วยเรียนที่ 7 ไฟฟ้ากระแส" (Unit 7: Current Electricity).
- Unit 5 Detail View:** The selected unit "หน่วยเรียนที่ 5 ความร้อนและอุณหพลศาสตร์" (Unit 5: Heat and Thermodynamics) is expanded, showing a list of resources:
 - จุดประสงค์การเรียนรู้หน่วยเรียนที่ 5 ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ 5 ข้อ (Learning objectives for Unit 5: Heat and Thermodynamics, 5 items)
 - 1. เข้าใจอุณหภูมิและปริมาณความร้อน (Understand temperature and heat quantity)
 - 1.1 คำว่าเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ และ ความร้อนได้* (Terms related to temperature and heat)
 - 1.2 อธิบายผลของความร้อนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิหรือสถานะได้ (Explain the effect of heat on temperature change or state change)
 - 2. เข้าใจความหมายของการถ่ายโอนความร้อนแบบต่างๆ (Understand the meaning of heat transfer modes)
 - 2.1 บอกความแตกต่างของการนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อนได้ (Distinguish between conduction, convection, and radiation)
 - 3. แก้ปัญหาอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น (Solve basic thermodynamics problems)
 - 3.1 อธิบายกฎของแก๊สและกฎของอุณหพลศาสตร์ได้ (Explain gas laws and thermodynamics laws)
 - 3.2 คำานวดตามกฎของแก๊สเพื่อแก้ปัญหาแก๊สที่สถานะต่างๆ ได้* (Apply gas laws to solve gas problems in different states)
 - Resources listed include: "1 อุณหภูมิ.mp4", "2 ความร้อน.mp4", "3 การถ่ายโอนความร้อน.mp4", and "4 การขยายตัวเนื่องจากความร้อน.mp4".
- Right Sidebar:** Contains a "คำแนะนำ" (Recommendations) section with links to various resources, including "จุดประสงค์การเรียนรู้.docx", "ใบงาน PBL.doc", "http://gg.gg/fo4d0", "http://gg.gg/fo3w1", and "ใบงานที่ 2 เกมสึ่แก้ปัญหา.docx".

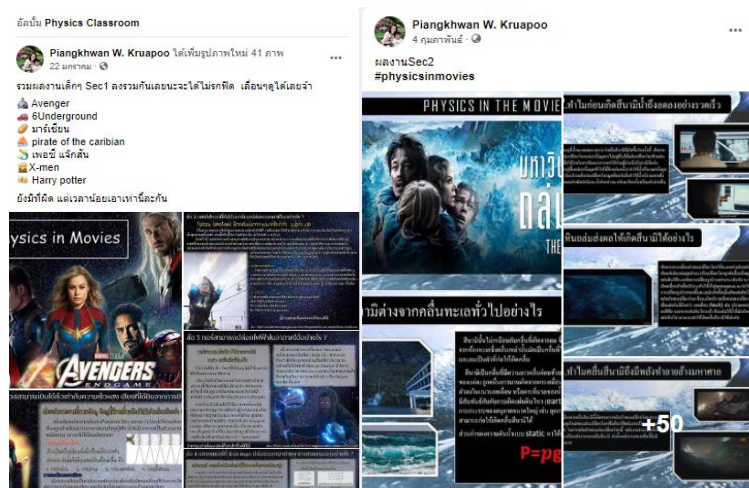
รูปที่ 2 ชั้นเรียนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Google Classroom ในรายวิชาฟิสิกส์เบื้องต้น



รูปที่ 3 แบบทดสอบออนไลน์ด้วย Kahoot <https://kahoot.it> และ Socrative <https://socrative.com/>



รูปที่ 4 การระดมสมองร่วมกัน ผ่านเครื่องมือช่วยเหลือออนไลน์บนเว็บไซต์ <https://www.mentimeter.com/>



รูปที่ 5 สื่อการเรียนการสอนแบบ Info graphic เรื่อง Physics in movies ที่นักศึกษาจัดทำขึ้นในรายวิชาฟิสิกส์เบื้องต้น



รูปที่ 6 ชิ้นงานที่นักศึกษาสร้างขึ้นในรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 ซึ่งสามารถนำมาเป็นสื่อการสอนในภาคเรียนถัดไปได้

62-2 0602122-3 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
sec01 วิทยาลัยอาชีวศึกษา

แชร์ไปยังเพื่อนของคุณ...

mano rata
10.04
<https://youtu.be/R3SeCQClu4A>

ความคิดเห็นของผู้อื่น 1 รายการ

งานใหม่: ปฏิบัติการ aldehyde and ketone
2 มิ.ย.

เพิ่มความคิดเห็นในชั้นเรียน

งานใหม่: ปฏิบัติการ carboxylic acid
2 มิ.ย.

เพิ่มความคิดเห็นในชั้นเรียน

งานใหม่: ปฏิบัติการที่ 7 alcohol
19 มิ.ย.

เพิ่มความคิดเห็นในชั้นเรียน

งานใหม่: ปฏิบัติการที่ 5-6 alkane alkene alkyne
19 มิ.ย.

เพิ่มความคิดเห็นในชั้นเรียน

งานใหม่: ปฏิบัติการที่ 4 chromatography
71 มิ.ย.

สนทนา งานของชั้นเรียน อัปเดต

อุปกรณ์การทดลอง

1. หลอดปลายด้านหนึ่งของหลอด capillary ไทเทเนียม (6 หลอด)

7. สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารในหลอด capillary (บันทึกอุณหภูมิ 2 ครั้ง 1 เมื่อสารเริ่มเปลี่ยนแปลง 2 เมื่อสารหมดแล้ว)

รูปที่ 7 ตัวอย่างสื่อที่พัฒนาขึ้นในรายวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

รูปที่ 8 หน้า website หลักของวิชาปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) โดยใช้ Google Slides เพื่อให้นักศึกษา download

รูปที่ 9 ตัวอย่างโปรแกรมทางด้าน Artificial Intelligence และ Machine Learning บน Google Classroom การใช้ Jupyter Notebook/Google Collab ในชั้นเรียน และการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในชั้นเรียน โดยใช้ online quiz (<https://kahoot.it>)

KM

คู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบ
SMART TEACHING

